

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-220217

(43)Date of publication of application : 01.09.1989

(51)Int.Cl.

G11B 5/66
G11B 5/704
G11B 5/85
H01F 41/18

(21)Application number : 63-290382

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH
CORP <IBM>

(22)Date of filing : 18.11.1988

(72)Inventor : EDMONSON DAVID A
IVETT PETER R
JOHNSON KENNETH E
MIRZAMAANI SEYYED M T
WARD JR JAMES F

(30)Priority

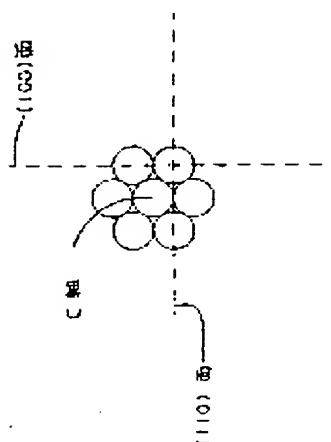
Priority number : 88 160056 Priority date : 25.02.1988 Priority country : US

(54) MAGNETIC RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase the recording density by depositing a ferromagnetic cobalt alloy thin film having the axis of easy magnetization parallel to the recording plane by epitaxially growing the film on the crystal plane of a nonferromagnetic metal layer.

CONSTITUTION: It is well known that when a thin chromium base layer is applied to have the 100 plane where a ferromagnetic cobalt alloy recording material is to be applied, conditions can be controlled to deposit the 110-plane of a cobalt alloy on the 100-plane of the chromium base layer. This means that the c-axis of the cobalt alloy, namely, the axis of easy magnetization parallel to the disk surface is the optimum orientation for horizontal recording. In the cobalt alloy ferromagnetic material having a hexagonal closest packed structure, the center atom is densely surrounded by 6 atoms and the c-axis is horizontally oriented by depositing the cobalt alloy structure along the flat 100 or 110-plane of the chromium base body. The 100-plane is not compounded with the chromium base layer but has an effect for epitaxial growing of the crystal structure of the cobalt alloy. Thereby, the obt'd. magnetic recording layer has the optimum magnetic characteristics for high density recording.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

平1-220217

⑤ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成1年(1989)9月1日

G 11 B 5/66
5/704
5/857350-5D
7350-5D
C-6911-5D ※ 審査請求 有 請求項の数 3 (全5頁)

⑥ 発明の名称 磁気記録媒体及びその製造方法

⑦ 特 願 昭63-290382

⑧ 出 願 昭63(1988)11月18日

優先権主張 ⑨ 1988年2月25日 ⑩ 米国(US) ⑪ 160056

⑫ 発 明 者 デヴィット・アルヴオイ アメリカ合衆国ミネソタ州ロチエスター・ノース・ウエスト・エドモンソン ト・ファースト・ストリート807番地

⑬ 発 明 者 ビイター・ロバート・ アメリカ合衆国ミネソタ州ロチエスター・ノース・ウエスト・アイヴツト ト・チャーレット・ドライブ945番地

⑭ 出 願 人 インターナショナル・ アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク(番
ビジネス・マシーン 地なし)
ズ・コーポレーション⑮ 代 理 人 弁理士 山本 仁朗 外1名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称 磁気記録媒体及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 硬質の非強磁性基板と、該基板の上に設けられて、記録面に平行な所定の結晶面を有する非強磁性金属層と、該金属層の所定の結晶面の上にエピタキシャル成長して、上記記録面に平行な磁化容易軸を有する強磁性コバルト合金薄膜とを有する磁気記録媒体。

(2) 硬質の非強磁性基板と、該基板の上に設けられて、記録面に平行な体心立方構造の(100)面を有する50乃至200オングストロームの厚さのクロム層と、該クロム層の(100)面上にエピタキシャル成長して、六方最密構造の

(110)面及びC軸が上記記録面に平行になっている強磁性コバルト合金薄膜とを有する磁気記録媒体。

(3) 平滑な表面を有する非強磁性基板を調製し、

スパッタリングによって、少なくとも1000オングストローム/分の速度で上記基板の表面の上に50乃至200オングストロームの厚さのクロム層を形成し、スパッタリングにより、上記表面に平行な磁化容易軸を有する強磁性コバルト合金薄膜を上記クロム層の上にエピタキシャル成長させる磁気記録媒体の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

A. 産業上の利用分野

本発明は薄膜コバルト合金の磁性媒体、特に、もっとも磁化しやすい軸が媒体表面と平行になるよう磁気記録層の原子を配向することによって記録密度を最適化する媒体構造と製造方法に関するものである。

B. 従来技術及び発明が解決しようとする問題点

硬質磁気ディスク表面の記録密度を高める研究から、薄膜媒体は、ディスク媒体に粒子を用いる場合よりも多くの利点を持つことが知られている。薄膜媒体は、材料の磁化の強さを示す残留磁気(M_r)の値が大きい。非磁性ポリマ結合剤に

よって磁化が弱まることがないためである。さらに磁性膜は本来、粒子膜に用いられる酸化物粒子よりも強力な磁性材料である。

良好な薄膜磁気ディスクを製造するのは、厚さが均一な金属の磁性層を被着するだけにとどまらない。磁気異方性（材料が特定の方向に磁化される性質）は厳密に制御しなければならない。そうでない場合、読み取られた信号の変調などの悪影響がでる。縦方向の記録に適した磁性膜をつくる際、1つの主眼点として、磁気異方性が平面に現われるようにする。平面で配向した状態を最適化するには、さらに、ディスクの回転時に平面で信号の変化や変調を克服するとともに、磁気の向きを不規則にまたは円周方向にすることが必要である。このような水平方向の整合が望ましいのは、角形比の高いヒステリシス曲線を得るためであり、これによって記録密度を高めることができる。

C. 問題点を解決するための手段

薄膜コバルト合金媒体の磁性を水平記録の点で最適化するには、六法最密構造のコバルト原子群

を、C軸を記録面に平行にして配向する必要がある。このためには、コバルト原子を、コバルト(110)または(100)面に沿って露出した下層面に付着する必要がある。クロム下層の原子の(100)面を記録面と平行にすることによって、(110)面に沿うクロム構造にコバルト合金原子を付着することができる。

記録特性を最適にするため原子の整合をとるとき、これを制御する因子はいくつかあるが、主要因は下層の同一性、配向、そして厚みである。薄い(100オングストローム)クロム下層を、高速のスパッタ条件(毎分1000オングストローム以上)で被着すると、いわゆる(110)配向が得られる。これによりコバルト・プラチナ合金、コバルト・プラチナ・クロム合金などのコバルト合金膜では、磁化容易軸(C軸)が平面にあるエピタキシャル成長が可能になる。

また、磁気特性を最適化し、読取信号の変調を避けるには、磁化容易軸を不規則にするかまたは円周方向に揃えるのがよい。媒体の角形比

($S = M_r / M_s$)は、磁性層の磁気特性をみる尺度である。大きな値(1に近い)が望ましく、これは信号安定度が高く、変換時間が短くなることを示す。角形比(S)は、選択する磁性層の素材と、磁化容易軸の向きによって決まる。

D. 実施例

第1図は、本発明による薄膜ディスクの断面である。現用の硬質ディスク製品はほぼすべて、ディスクの磁性膜がアルミニウム合金基板上にある。代表的な外径130mmのディスクで、基板6の厚みは1.9mmである。基板6の上に重なる第1層7は、硬質ニッケル・リン(NiP)合金を無電解めっき法によってアルミ面に被着したものである。この面はしたがつて硬さがカーボン鋼に等しく(600kg/mm²)、非常に薄くて脆い磁性層にとって堅固なベースになる。さらに、NiPにより、研磨処理を施すことできわめて精度のよい、平滑な表面仕上げが可能になる。このような仕上げは柔らかいアルミニウム面だけでは実現しにくい。研磨仕上げNiPの表面組織は、これに

続くディスク構造の各層で反復する。最終的なディスクの表面は、記録ヘッドが接近でき、ディスクの摩耗を促進するようなヘッドとディスクの相互作用を極力少なくするように、凹凸が全くない状態でなければならない。

アルミ基板6は最初、研磨して平滑度を高める(40オングストロームRMS)。別に、表面に円周方向(環状)の組織を付加してもよい(径方向で65オングストローム)。これは、環状の溝に沿う粒子の並びが良好なため、粘着や摩耗を少なくすると同時に磁気特性を改善する。表面に組織を加えた場合のディスク表面の均一性、粗面度をもってしても、記録ヘッドは干渉や相互作用を起こすことなく、内径で7マイクロインチの間隔を保つことができる。

NiP層7を加えたあと、クロム下層8、強磁性コバルト合金の磁性層9、保護被覆10を、スバックリング装置で順次塗布する。この工程は全体をインライン・プロセスで行なえる。この場合、複数のディスクを支持する垂直バレットを数分間

スパッタし、大量のディスクを低コストで製造でき、非常に均一な膜厚と磁気特性が得られる。スパッタリング工程から出したあと、滑材の有機単層11を、特別設計の機器を用い、温度条件を厳密に制御して被着する。

記録密度の高い薄膜ディスクを製造するには、強磁性記録材料の均一かつ平滑な膜を塗布するだけでは充分でない。記録材料の層の原子は、磁化容易軸を、水平記録を行なう装置のディスクの表面に平行して配向しなければならない。これは、コバルト合金の記録材料を用いるときいくらか困難を伴う。六方最密分子構造のC軸は、ほとんどの材料塗布法で水平ではなく垂直になりやすいからである。

強磁性コバルト合金の記録材料を塗布する面を(100)面とした薄いクロム下層を塗布することで、コバルト合金の(110)面がクロム下層の(100)面に付着するよう条件を制御できることがわかっている。これはコバルト合金のC軸、すなわちディスク表面に平行な磁化容易軸を、水

は、(110)面が紙面に平行であり、破線円4で示したクロムの(100)表面の格子間位置によく収まる。したがって原子の(100)面が露出面に平行なクロム膜が形成されると、(110)面が媒体表面と平行なコバルト磁性材料のエピクシシャル成長が生じ、C軸、すなわち磁化容易軸は媒体表面と平行になる。

クロム下層の形成の際、温度を150度以上に上げ、毎分1000から4000オングストロームの高速スパッタリングを行ない、厚みを50から200オングストロームにすることで、所要の(100)面が下層表面になった状態でクロム下層が被着することがわかっている。第4図に示すとおり、角形比が最大になるのは、下層の厚みが50から200オングストロームの範囲のときである。これにより厚い層の場合、クロム結晶構造は不規則になり、100に加えてほかの面も現れやすくなる。

強磁性コバルト合金の記録層は次に、クロム原子の配向を変えるかまたは酸化によるクロム下層

半記録に最適な配向とする。第2図に示すように、六方最密構造のコバルト合金である強磁性材料では、中央の原子を6個の原子が密接に取り巻いている。図示のとおり、C軸は中心点で図面に対して直角である。これがもっとも磁化しやすい軸である。C軸は、コバルト合金の組織を、図面に対して垂直な破線で示した平面である(100)または(110)面に沿ってクロム下層に付着することにより、所望の水平配向とすることができる。(100)面はクロム下層と化合せず、C軸の配向を平面状とするコバルト合金原子の間隔は、クロム原子の(100)面と揃うことはなく、コバルト合金の結晶構造がエピクシシャルに成長する余地を与える。しかしコバルト合金の(110)面の原子間隔は、ほぼ理想的にクロム下層の(100)面と一致する。

第3図は、薄膜クロム下層とコバルト合金の磁性薄膜との界面を示す略図である。下層表面のクロム原子(実線円5)は、(100)面を示すときのパターンである。六方最密コバルト原子構造

の化学的変化を起こす雰囲気中におかずに、同じ装置でスパッタ被着する。スパッタリングによる強磁性層は、磁化容易軸(C軸)をディスク平面に平行にした状態でエピクシシャルに成長する。薄膜記録層の塗布を終えたあと、保護膜も同じ装置で塗布する。しかし保護膜の効果は原子配向に依存しないため、塗布条件は磁気記録膜やクロム下層ほど厳密性を要しない。

縦方向に記録する装置の場合、磁化容易軸を平面にし、記録面に平行とすることに利点のあるのはもちろん、円周方向に向けることで、記録能力を最適化することも出来る。円周方向の配向性は、ディスクの記録面を組織化することによって高められる。スパッタリングを行っていない、表面が使い研磨仕上げの基板には、同心、円形の微小な溝を加え、環状の溝によって周期的にさえぎられる平坦、平面の研磨仕上げランド面を形成する。この平面は研磨その他の方法で、凹凸が40オングストロームを越えない平滑度まで仕上げる。組織化の可能な溝の深さは100オングストローム

を越えず、平均で90オングストローム未満である。

この組織から他の利点も得られ、またスパッタリングを行なったクロムや誘磁磁性媒体で反復し、エピタキシャルに成長した磁性層の波岩に影響を与える表面の一部ともなり、磁界中の磁化容易軸の環状配向を生じさせる。

E. 発明の効果

高密度記録に最適な磁気特性を磁気記録層に与えることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による磁性膜の断面図である。第2図はコバルト合金の六方最密構造で、これに伴うC軸と(100)及び(110)の面の概略図である。第3図はクロム下層の(100)面とコバルト媒体の(110)面の界面に置ける原子を示す概略図である。第4図は、本発明を実施してえられる、クロム下層の厚みの関数としての正万度を示す。

6...基板、7...NiP層、8...クロム層、

9...磁性コバルト合金層、10...保護被覆、

11...有機単層

出願人 インターナショナル・ビジネス
マシーンズ・コーポレーション
代理人 弁理士 山 本 仁 朗
(外1名)

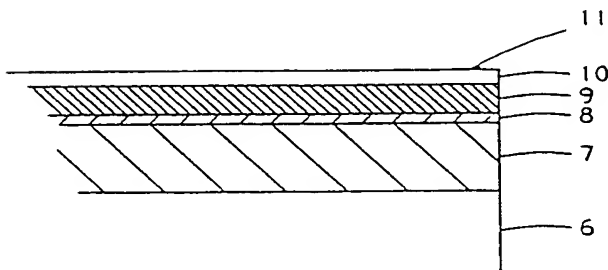


FIG. 1

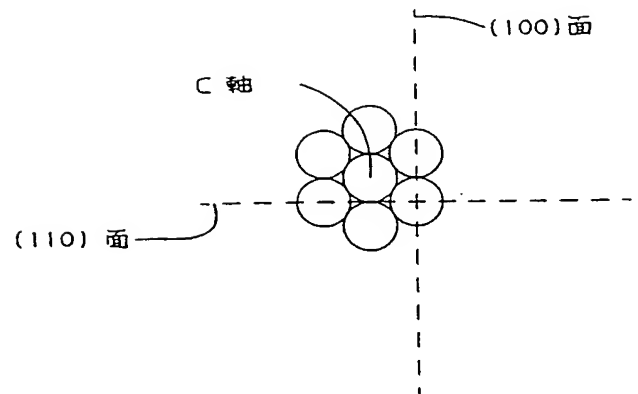


FIG. 2

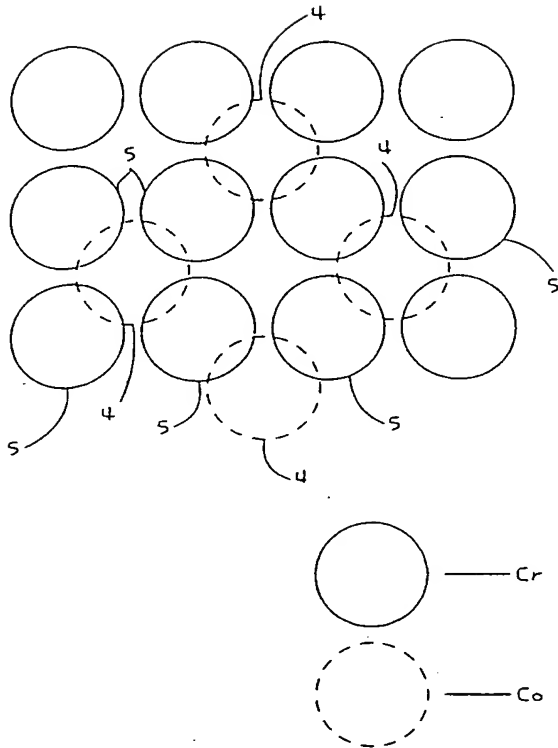


FIG. 3

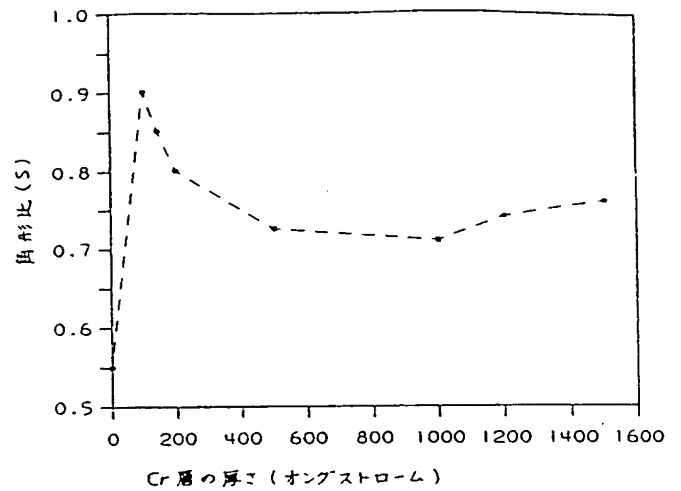


FIG. 4

第1頁の続き

⑤Int.Cl.⁴

H 01 F 41/18

識別記号

庁内整理番号

7354-5E

- | | | |
|------|----------------------|---|
| ⑦発明者 | ケネス・エドモンド・ジョンソン | アメリカ合衆国ミネソタ州ロチエスター、サウス・イースト・フェイス・アヴェニュー1635番地 |
| ⑦発明者 | セイド・モハマッド・タジイ・ミーザマーニ | アメリカ合衆国ニューヨーク州クロトン・オン・ハドソン、スキニック・ドライブ18-イー番地 |
| ⑦発明者 | ジェームズ・フランシス・ワード、ジュニア | アメリカ合衆国ミネソタ州ロチエスター、サウス・ウエスト・フロモント・コート2903番地 |